

OPTICAL DISK UNIT

Patent Number: JP2002093032
Publication date: 2002-03-29
Inventor(s): IMAGAWA SEIJI; SUZUKI MOTYOYUKI; ONO HIROAKI; IIJIMA KOJI; NARITA YOSHIO
Applicant(s): HITACHI LTD
Requested Patent: ☐ JP2002093032
Application Number: JP20000276600 20000907
Priority Number(s):
IPC Classification: G11B19/28; G11B19/00; G11B20/10
EC Classification:
Equivalents:

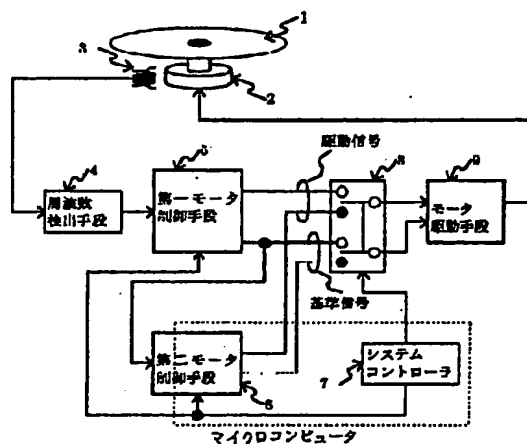
Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical disk unit which intermittently records and reproduces data and is equipped with a low-noise, low-power spindle motor control function by equipping the optical disk unit with two spindle control systems.

SOLUTION: This unit is composed of a spindle motor, a frequency detecting means, a 1st motor control means, a 2nd motor control means including a computing element, a serial communication device and a programmable DA converter, a system controller, a switching means, and a motor driving means. As spindle motor control, rotational frequency control using a feedback loop system is performed during recording and reproducing operation and constant-voltage driving using an open-loop system is carried out at an intermittent operation stop. Further, reference signals for respective driving voltages are generated independently to reduce the noise of a spindle at startup time while reducing the electric power of the drive. The reliability and operability of the drive can, therefore, be improved.

Data supplied from the **esp@cenet** database - I2

(11)特許出願公開番号



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】光ディスクを媒体としてデータを記録、再生する光ディスク装置であって、
ディスクを回転させるスピンドルモータと、
該スピンドルモータの回転速度に基づいて得られる周波数発生手段と、
該周波数発生手段の出力に基づいてスピンドルモータの回転速度を検出する周波数検出手段と、
該周波数検出手段に基づいてスピンドルモータの回転速度を制御する第一のモータ制御手段と、
前記スピンドルモータに加える駆動信号を任意に設定し、該スピンドルモータの回転速度を制御する第二のモータ制御手段と、
前記スピンドルモータの動作状態を管理するシステムコントローラと、
該システムコントローラの出力に基づいて、前記第一のモータ制御手段の出力と第二のモータ制御手段の出力を切り替えるスイッチング手段と、
該スイッチング手段の出力に基づいて、スピンドルモータを駆動するモータ駆動手段とを有することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項2】データの記録モード／再生モードにおいて、所定時間連続的に記録／再生を行う記録／再生動作状態と、所定時間連続的に停止する停止状態との繰り返しで動作する間欠動作モードを有する光ディスク装置であって、
記録時あるいは再生時の少なくとも一方で間欠動作モード中の停止状態である場合は、前記システムコントローラはスイッチング手段が前記第二のモータ制御手段の出力を選択するように動作することを特徴とする請求項1記載の光ディスク装置。

【請求項3】前記第二のモータ制御手段は、前記スピンドルモータの制御が前記第一のモータ制御手段から前記第二のモータ制御手段に切り替わる直前までの第一のモータ制御手段の出力に基づいて前記スピンドルモータを駆動することを特徴とする請求項1乃至請求項2の何れか一の光ディスク装置。

【請求項4】前記第一のモータ制御手段および前記第二のモータ制御手段は、スピンドルモータの制御基準である基準信号を各々独立に生成し、
前記スイッチング手段は前記スピンドルモータの制御信号の切り替えに同期して基準信号も切り替えて、前記モータ駆動手段に選択的に入力することを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れか一の光ディスク装置。

【請求項5】前記第二のモータ制御手段は、外部との通信により出力値を設定できるプログラマブルDAコンバータと、
前記第一のモータ制御手段の出力レベルを検出するADコンバータと該ADコンバータの検出結果からスピンドルモータの駆動信号値を決定する演算処理部と決定した駆動

2

信号値を前記プログラマブルDAコンバータに設定する通信処理部を含むマイクロコンピュータとを有し、
前記スピンドルモータを前記第二のモータ制御手段が駆動している場合は、前記第一のモータ制御手段および前記マイクロコンピュータを含む記録再生処理に関わる回路部の全部あるいは一部の動作を停止することを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れか一の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は光ディスク装置に関し、特にデータの記録あるいは再生を間欠的にを行い消費電力を低減することで装置の性能および操作性を向上し、かつ間欠動作中のスピンドルモータの回転数変化を抑えて装置の動作音を低減することで装置の信頼性および操作性を向上する機能を備える光ディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光ディスク装置では、ディスクを回転させるスピンドルモータの制御としてスピンドルモータの回転数に対応した信号を発生する周波数発生器（Frequency Generator：以下、FGと記す。）によりスピンドルの回転周波数を検出し、検出した周波数と目標周波数との差分を負帰還するフィードバックループを構成して、所定の回転数となるように制御している。

【0003】一方、媒体との記録速度、再生速度が装置とホスト間のデータ転送速度よりも十分に速い場合、あるいは媒体との記録速度、再生速度が記録データの加工、再生データの生成よりも十分に速い場合は、バッファメモリ等を利用して間欠的にデータの記録、再生を行い停止時間をより多く設けることによって消費電力を低減している。このように間欠動作により装置の電力低減を実現する公知例としては例えば特開平11-917号公報がある。

【0004】間欠動作は新たな部品を加える必要がないため装置の低消費電力化を安価に実現できるという利点を持つ。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】データ記録再生装置において間欠動作による低電力化を行うためには、停止時には信号の記録再生系の回路やサーボ系の回路を可能な限り停止させることが必要であり、停止させる回路が多いほど大きな電力低減が図れる。しかし、データ記録再生装置の中でもリアルタイム記録、特に音声記録を行うムービー等の場合には、間欠動作時の停止状態から動作状態に復帰する際のスピンドルモータ、アクチュエータ、送りモータの起動音が大きいため、これが雑音となって記録データに影響を及ぼす。特にスピンドルモータの回転数が増加する時に生じる騒音はアクチュエータ、送りモータに比べて大きい。これらの騒音は回転数変化

3

が大きいほど顕著であるので、停止状態からの立上り時間を長くすれば低減することができるが、装置の操作性を劣化させてしまう。今後さらに高回転化が進むことを考えると別の低騒音対策が必要となる。

【0006】本発明の目的は、データ記録、再生時の間欠動作において、記録再生動作中は通常のフィードバックループ系を用いてスピンドルモータを制御し、停止時にはオープンループ系を用いた一定電圧でのスピンドルモータ駆動を行い、かつフィードバックループ系を構成要素の動作を停止することで、スピンドル起動時の騒音を低減するとともに、装置の低電力化を実現するスピンドルモータ制御機能を備えた光ディスク装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の目的を達成するために本発明の光ディスク装置はスピンドルモータを駆動する制御系を2系統備え、記録再生動作中はフィードバックループ系を用いて回転数制御を行い、間欠動作の停止時にはオープンループ系を用いて一定電圧駆動を行い、かつフィードバックループ系を構成要素の動作を停止することで、装置の低騒音と低電力化を実現するように動作する。

【0008】このため本発明は、ディスクを回転させるスピンドルモータと、スピンドルモータの回転速度に基づいて得られる周波数発生手段と、周波数発生手段に基づいてスピンドルモータの回転速度を制御する第一のモータ制御手段と、所定の駆動信号を設定してスピンドルモータを駆動する第二のモータ制御手段と、スピンドルモータの動作モードを決定するシステムコントローラと、第一のモータ制御手段と第二のモータ制御手段を切り替えるスイッチング手段と、スピンドルモータを駆動するモータ駆動手段とを備える。

【0009】また、上記第二のモータ制御手段はスピンドルモータを制御する際、モータ回転数を安定かつ高精度にするために、停止直前の第一のモータ制御手段の出力を検出して同レベルの電圧をモータ駆動手段に供給する。

【0010】このため本発明は、第二のモータ制御手段は第一のモータ制御手段の出力レベルを検出するADコンバータと、ADコンバータの検出結果からスピンドルモータの駆動信号値を決定する演算処理部と、決定した駆動信号値を出力するDAコンバータを備える。また、各制御電圧の基準となるリファレンス電圧の生成回路を第一のモータ制御手段および第二のモータ制御手段がそれぞれ独立に備える。

【0011】以上の手段を備えることで、装置の低電力化を実現するとともに、間欠動作時の停止状態にも安定かつ高精度なスピンドルモータ駆動を行い、起動時のスピンドルによる騒音を微少にすることができる。したがって、装置の信頼性、操作性を向上することができる。

4

【0012】

【発明の実施の形態】本発明の光ディスク装置の一実施例を図1を用いて説明する。

【0013】はじめに本発明の光ディスク装置の構成について記す。

【0014】図1において、1はディスク、2はスピンドルモータ、3は周波数発生手段、4は周波数検出手段、5は第一のモータ制御手段、6は第二のモータ制御手段、7はシステムコントローラ、8はスイッチング手段、9はモータ駆動手段である。

【0015】次に動作概要と各ブロック間の関係について説明する。

【0016】図1において、スピンドルモータ2はディスク1を回転させ、周波数発生手段3はスピンドルモータ2の回転周波数に応じた周波数のsin波を発生し、発生したsin波を周波数検出手段4に送る。周波数検出手段4は送られたsin波をコンパレートして矩形波を形成し、矩形波の立上りおよび立ち下がりを高周波数のクロックでカウントすることでスピンドルモータ2の回転周期を検出する。また、検出した回転周期情報を第一のモータ制御手段5に送る。第一のモータ制御手段5は回転周期情報を用いてスピンドルモータ2の駆動電圧を演算し、算出した駆動電圧をスイッチング手段8と第二のモータ制御手段6に送る。同時に出力した駆動電圧の基準電圧もスイッチング手段8に送る。第二のモータ制御手段6は第一のモータ制御手段5の出力を用いて、間欠動作の停止時にスピンドルモータ2を駆動する駆動電圧を算出する。また、算出した駆動電圧をスイッチング手段8に送る。同時に出力した駆動電圧の基準電圧もスイッチング手段8に送る。スイッチング手段8はシステムコントローラ7の出力にしたがって、第一のモータ制御手段5あるいは第二のモータ制御手段6から出力された駆動電圧および基準電圧をモータ駆動手段9に送る。モータ駆動手段9は送られた駆動信号に基づいて、スピンドルモータ2を駆動する。

【0017】次に第二のモータ制御手段6の内部構成と動作を図2を用いて説明する。

【0018】図2において、10はADコンバータ、11は演算器、12はシリアル通信ポート、13はプログラマブルDAコンバータである。ADコンバータ10は第一のモータ制御手段5の出力をデジタルデータに変換し、変換したデータを演算器11に送る。演算器11は送られたデータを平均化し、平均化したデータをモータ駆動データとしてシリアル通信ポートを介してDAコンバータ13に設定する。同様に基準電圧データもシリアル通信ポートを介してDAコンバータ13に設定する。DAコンバータ13は設定された駆動データと基準電圧データにしたがって駆動電圧と基準電圧をスイッチング手段8に出力する。

【0019】次にシステムコントローラ8の動作を説明

5

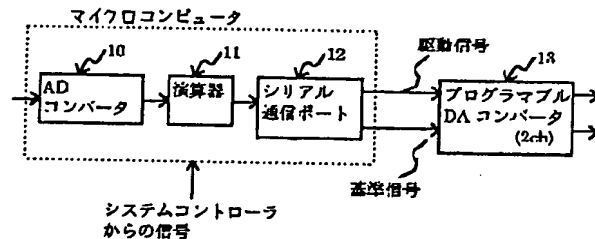
する。システムコントローラ8はホストマシンのコマンド命令にしたがってデータの記録、再生、停止動作を行う。記録間欠動作中で停止状態にある場合はスイッチング手段8が黒丸側に切り替えるように信号を出力し、それ以外の記録、再生、通常の停止、再生間欠動作にはスイッチング手段8が白丸側に切り替えるように信号を出力する。また、省電力のための各ブロックの停止状態、動作状態の切替えも行う。記録間欠動作中は第一のモータ制御手段によるフィードバック制御は行わないため、第一のモータ制御手段の動作は停止させる。多くの場合、第一のモータ制御手段はDSP(Digital Signal Processor)の一部となっているため、DSPの機能である省電力モードやスリープモードの状態にして電力削減を行う。さらに第一のモータ制御手段のうちADコンバータ10、演算器11、DAコンバータ13の動作も停止させる。これは間欠動作の停止になる以前に一度、モータ駆動データを設定すれば、停止中は第一のモータ制御手段の出力検出、DAコンバータへの設定の変更が不要なためである。

【0020】以上のように、スピンドルモータを駆動する制御系を2系統備え、記録再生動作中はフィードバックループ系を用いて回転数制御を行い、間欠動作停止時にはオープンループ系を用いて一定電圧駆動を行い、かつフィードバックループ系を構成要素の動作を停止することで、装置の低電力化を実現しながら起動時のスピンドルによる騒音を低減することができる。したがって、装置の信頼性、操作性を向上することができる。

【0021】本実施例では第一のモータ制御手段の出力をADコンバータで検出したが、本発明はこれに限ったものではない。例えば、第一のモータ制御手段がDSPの一

【図2】

図2



6

*部である場合には出力信号をメモリによって参照できることが多い。第二のモータ制御手段はこのメモリを参照して第一のモータ制御手段の出力を検出することができる。これによりADコンバータを不要とすることができ、本実施例と同様な性能を実現できる。

【0022】

【発明の効果】以上述べたように本発明により、初期の目的を達成することができた。

【0023】スピンドルモータを駆動する制御系を2系統備え、記録再生動作中はフィードバックループ系を用いて回転数制御を行い、間欠動作停止時にはオープンループ系を用いて一定電圧駆動を行い、かつフィードバックループ系を構成要素の動作を停止することで、装置の低消費電力化を実現しながら起動時のスピンドルによる騒音を低減することができる。したがって、装置の信頼性、操作性を向上することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例のブロック図

【図2】本発明の一実施例のブロック図

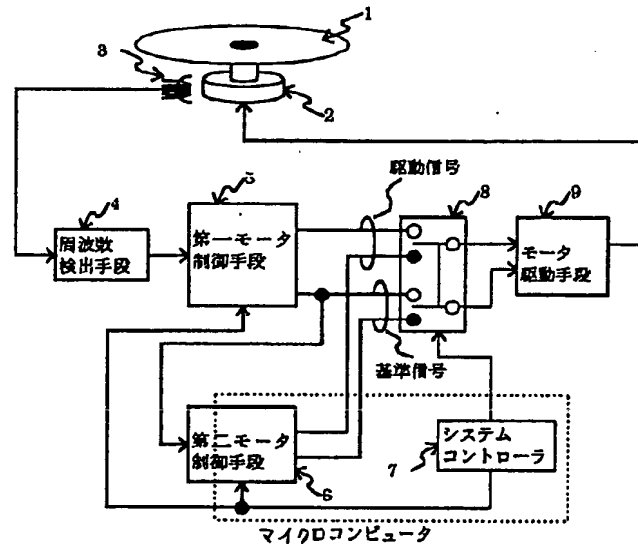
【符号の説明】

- 1…ディスク、
- 2…スピンドルモータ、
- 3…周波数発生手段、
- 4…周波数検出手段、
- 5…第一のモータ制御手段、
- 6…第二のモータ制御手段、
- 7…システムコントローラ、
- 8…スイッチング手段、
- 9…モータ駆動手段、

* 30

【図1】

図1



フロントページの続き

(72)発明者 小野 裕明
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
 式会社日立製作所デジタルメディア開発本
 部内
 (72)発明者 飯島 孝治
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
 式会社日立製作所デジタルメディア開発本
 部内

(72)発明者 成田 芳雄
 茨城県ひたちなか市稲田1410番地 株式会
 社日立製作所デジタルメディア製品事業部
 内
 Fターム(参考) 5D044 BC04 CC04 EF03 FG10 HH02
 HH05 HH07
 5D109 KB03 KB05 KB24 KD05